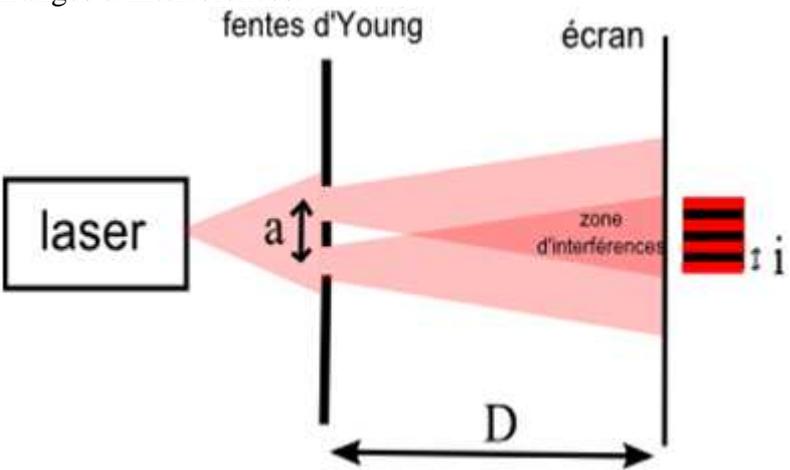


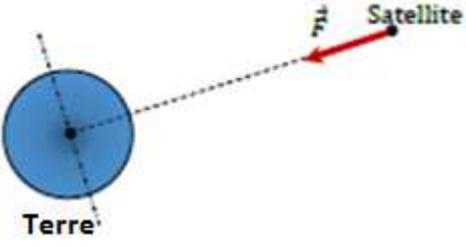
OBC

<b>EXAMEN</b>	<b>ÉPREUVE</b>	<b>SÉRIE</b>	<b>DURÉE</b>	<b>COEF.</b>	<b>SESSION</b>
Baccalauréat	PHYSIQUE	D&TI	3 heures	2	Mai 2021
<b>PROPOSITION DE CORRIGE</b>					

Références et Solutions	Barème	observations										
<b>PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES</b>												
<b>Exercice 1 : vérifications des savoirs</b>												
1.1- <i>Phénomène périodique</i> : phénomène qui se reproduit identique à lui-même à des intervalles de temps régulier. <i>La radioactivité est une transformation spontanée d'un noyau en un autre noyau accompagnée de l'émission d'un rayonnement radioactif.</i>	(1pt)  (1pt)											
1.2- <u>Loi d'attraction universelle</u> , « Deux corps ponctuels A et B de masses respectives $m_A$ et $m_B$ , séparés par la distance AB, exercent l'un sur l'autre des forces attractives directement opposées d'intensité commune proportionnelle à leur masse et inversement proportionnelle au carré de la distance AB ». $F = \frac{GMm}{r^2}$ <u>Deuxième loi de Newton sur le mouvement.</u> « Dans un référentiel galiléen la somme des forces extérieures appliquées à un système est égale au produit de sa masse par l'accélération de son centre d'inertie ». $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$	(1pt)  (1pt)											
1.3 – La période d'un pendule simple est donnée par la relation $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$	(2 pt)											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Grandeurs</td> <td style="width: 15%;">T<sub>0</sub></td> <td style="width: 15%;">=</td> <td style="width: 15%;">g = intensité de la pesanteur</td> <td style="width: 15%;">ℓ =longueur du fil</td> </tr> <tr> <td>Unités</td> <td>Seconde (s)</td> <td></td> <td>Mètre par seconde carré (m.s<sup>-2</sup>)</td> <td>Mètre (m)</td> </tr> </table>	Grandeurs	T <sub>0</sub>	=	g = intensité de la pesanteur	ℓ =longueur du fil	Unités	Seconde (s)		Mètre par seconde carré (m.s <sup>-2</sup> )	Mètre (m)		
Grandeurs	T <sub>0</sub>	=	g = intensité de la pesanteur	ℓ =longueur du fil								
Unités	Seconde (s)		Mètre par seconde carré (m.s <sup>-2</sup> )	Mètre (m)								
1.4- Répondre par <b>vrai</b> ou <b>faux</b> .	(1×2 = 2 pt)											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Questions</td> <td style="width: 20%;">(i)</td> <td style="width: 20%;">(ii)</td> </tr> <tr> <td>Réponses</td> <td><b>faux</b></td> <td><b>faux</b></td> </tr> </table>	Questions	(i)	(ii)	Réponses	<b>faux</b>	<b>faux</b>						
Questions	(i)	(ii)										
Réponses	<b>faux</b>	<b>faux</b>										
<b>Exercice 2 : Application des savoirs</b>												
<b>Partie 1. Onde progressive</b>												
1.1- La longueur d'onde du mouvement vaut $\lambda = 0,060$ m	(1pt)											
1.2- Célérité de l'onde dans ce milieu $\lambda = \frac{c}{N} \Leftrightarrow c = \lambda N = 0,06 \times 20 = 1,2 \text{ m.s}^{-1}$	(1pt)											

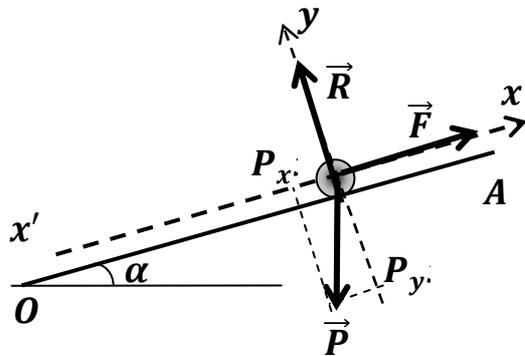
<b>Partie 2. Source radioactive</b>		
2.1- Constante de désintégration $\lambda$ . $T = \frac{\ln 2}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{\ln 2}{1} = 0,69 \text{ s}^{-1}$	(1pt)	
2.2- Activité à la date $t = 3,0 \text{ s}$ . $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ , AN : $A(3,0) = 1,11 \times 10^8 \times e^{-3 \ln 2} = 1,39 \times 10^8 \text{ Bq}$	(2pt)	Formule = 1pt Résultat = 1pt Enlever 0,25 pour unité fausse
<b>Partie 3. Force de Lorent</b>		
Représentation de la force de Lorentz qui s'exerce sur la particule dans les cas suivants :		
	(1,5 x2= 3 pts)	
<b>Exercice 3 : Utilisation des savoirs</b>		
<b>A-UNIQUEMENT LA SERIE TI</b>		
<b>Les parties A1 et A2 sont indépendantes</b>		
<b>A.1. Champ électrique</b>		
<b>A.1.1-</b> Représentation du vecteur champ créé par $q_A$ en M Représentation du vecteur champ $\vec{E}_A(M)$ .		
	(1pt)	
Module du champ électrique produit par $q_A$ au point M $E_A(M) = \frac{k q_A }{AM^2}$ AN: $E_A = 2,25 \cdot 10^6 \text{ Vm}^{-1}$	(2pt)	
<b>A.1.2</b> Valeur de $q_B$ Le vecteur champ créé par les sources $q_A$ et $q_B$ au point M est tel que $\vec{E}(M) = \vec{E}_A(M) + \vec{E}_B(M) = \vec{0} \Leftrightarrow E_A(M) = E_B(M) \rightarrow \frac{k q_A }{AM^2} = \frac{k q_B }{BM^2}$ soit $ q_B  =  q_A  \frac{(AB-AM)^2}{AM^2}$ AN : $ q_B  =  0,4  \frac{2,0^2}{4,0^2} = 0,1 \mu\text{C}$ ; Puisque les deux vecteurs champ sont directement opposés, $q_B$ est positive $q_B = 0,1 \mu\text{C} = 10^{-7} \text{ C}$		
	(2pt)	

<p><b>A.2. Effet photoélectrique</b>  <b>A.2.1-</b> Energie d'extraction d'un électron.</p> $W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} \text{ AN :}$ $W_0 = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{0,66 \cdot 10^{-6}} = 3,00 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,88 \text{ eV}$	<b>(1pt)</b>	
<p><b>A.2.2-</b> Energie du photon incident.</p> $W = \frac{hc}{\lambda} \text{ AN :}$ $W_0 = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{0,40 \cdot 10^{-6}} = 4,965 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 3,10 \text{ eV}$	<b>(1pt)</b>	
<p><b>A.2.3-</b> Energie cinétique maximale d'un électron émis.</p> $W = W_0 + E_{C_{\max}} \Rightarrow E_{C_{\max}} = W - W_0 = hc \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$ <p>AN <math>E_{C_{\max}} = 1,956 \cdot 10^{-19} \text{ J}</math></p>	<b>(2pt)</b>	
<b>B-UNIQUEMENT LA SERIE D</b>		
<p><b>B.1. Fentes de Young</b>  <b>B.1.1.</b> Schéma légendé de l'expérience permettant de visualiser des franges d'interférences.</p> 	<b>(1pt)</b>	
<p><b>B.1.2.</b> La condition que doit vérifier <math>\delta</math> pour que le point M apparaisse brillant <math>\delta = k\lambda</math></p>	<b>(1pt)</b>	

<p><b>B.1.3-</b> Montrons que l'interfrange est donné par la relation <math>i = \lambda D/a</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Pour des franges brillantes</i></li> </ul> $x_k = \frac{k\lambda D}{a} \Rightarrow x_{k+1} = \frac{(k+1)\lambda D}{a}$ $i = x_{k+1} - x_k = \frac{(k+1)D\lambda}{a} - \frac{kD\lambda}{a} = \frac{\lambda D}{a}$	(1pt)	
<p><b>B.1.4-</b> Longueur d'onde de cette source.</p> $d = \frac{i}{2} = \frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow \lambda = \frac{2ad}{D}$ <p>AN <math>\lambda = \frac{2 \times 0,2 \cdot 10^{-3} \times 9,5 \cdot 10^{-3}}{1,5} = 2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}</math></p>	(1pt)	
<p><b>B.2. satellite</b></p> <p><b>B.2.1-</b> Expression de l'intensité F de la force gravitationnelle s'exerçant sur le satellite en fonction de <math>m_s</math>, <math>M_T</math>, <math>R_T</math>, h et G (constance de gravitationnelle).</p> $F = \frac{GM_T m_s}{(R_T + h)^2}$	(2pt)	
<p><b>B.2.2-</b> En utilisant le théorème du centre d'inertie, déterminons l'expression de la vitesse linéaire du satellite.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Force appliquée : force de gravitation <math>\vec{F}</math> exercée par Saturne sur le satellite.</p> <p>Théorème du centre d'inertie : <math>\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow m\vec{g}_h = m\vec{a} \Rightarrow \vec{g}_h = \vec{a}</math> or</p> <p><math>\vec{g}_h</math> est portée par la normale <math>\Rightarrow \vec{a} = \vec{g}_h = \vec{a}_n</math>.</p> <p>- en norme:</p> <math display="block">a = a_n = g_h = \frac{GM_T}{(R_T + h)^2} = \frac{v^2}{R_T + h} = \frac{GM}{(R_T + h)^2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{R_T + h}}</math> </div> </div>	(2pt)	
<b>Partie II : EVALUATION DES COMPETENCES</b>		

1- Il est question de départager ces deux élèves. Pour cela, nous allons appliquer le TCI à la bille de bois sur le tronçon OA dans le référentiel terrestre supposé galiléen et déduis la valeur de la force motrice que nous allons comparer aux valeurs proposées par ces deux élèves et conclure.

(2pt)



Le système est la bille de bois, les forces appliquées sont Le poids  $\vec{P}$ , la réaction du plan  $\vec{R}$  et la force motrice  $\vec{F}$ . Notre référentiel étant galiléen, on peut écrire :

$$\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = m\vec{a};$$

(2pt)

La projection de cette relation sur les axes donne

$$\vec{P} \begin{vmatrix} -P \sin \alpha \\ -P \cos \alpha \end{vmatrix} + \vec{F} \begin{vmatrix} F \\ 0 \end{vmatrix} + \vec{R} \begin{vmatrix} 0 \\ R \end{vmatrix} = m\vec{a} \begin{vmatrix} ma \\ 0 \end{vmatrix}$$

(1pt)

suivant l'axe  $x'x$  on a  $-P \sin \alpha + F = ma \Rightarrow F = m(a + g \sin \alpha)$

D'autre part  $v_A^2 - v_0^2 = 2ad \Rightarrow a = \frac{v_A^2 - v_0^2}{2d} = \frac{v_A^2}{2d}$  Et par conséquent

(1pt)

$$F = m \left( \frac{v_A^2}{2d} + g \sin \alpha \right)$$

(1pt)

$$AN : F = 1,5 \times 10^3 \left( \frac{16^2}{2 \times 80} + 10 \sin 11 \right) = 5262 \text{ N}$$

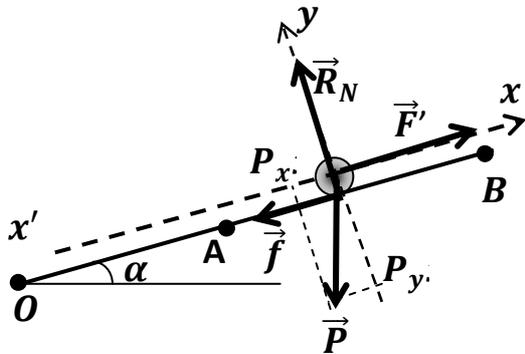
(1pt)

**Conclusion :  $F = 5262 \text{ N}$  donc c'est le premier élève qui a raison car l'intensité de la force motrice calculée est égale à la valeur proposée par cet élève.**

(2pt)

2-Vérifions si les acteurs de la deuxième phase bénéficieront de la prime. Nous allons dans ce cas calculer la durée de cette phase, comparer la valeur obtenue à 22 s et conclure. La démarche à suivre est la suivante : appliquer le TCI pour déterminer la nouvelle valeur de l'accélération et utiliser la loi de variation de la vitesse en fonction du temps pour déterminer la durée du parcours AB.

(1pt)



Le système est la bille de bois, les forces appliquées sont Le poids  $\vec{P}$ , la réaction normal du plan  $\vec{R}_N$ , la force motrice  $\vec{F}'$  et la force de frottement  $\vec{f}$ . Notre référentiel étant galiléen, on peut écrire :

(1pt)

$$\vec{P} + \vec{F}' + \vec{R}_N + \vec{f} = m\vec{a}_2;$$

La projection de cette relation sur les axes donne

$$\vec{P} \begin{vmatrix} -P \sin \alpha \\ -P \cos \alpha \end{vmatrix} + \vec{F}' \begin{vmatrix} F \\ 0 \end{vmatrix} + \vec{R}_N \begin{vmatrix} 0 \\ R \end{vmatrix} + \vec{f} \begin{vmatrix} -f \\ 0 \end{vmatrix} = m\vec{a}_2 \begin{vmatrix} ma_2 \\ 0 \end{vmatrix}$$

Suivant l'axe  $x'x$  on a

$$-P \sin \alpha + F - f = ma_2 \Rightarrow a_2 = \frac{F - f}{m} - g \sin \alpha$$

(1pt)

$$AN : a_2 = \frac{(9,2 - 7,5) \cdot 10^3}{1,5 \cdot 10^3} - 10 \sin 11 = -0,775 \text{ m.s}^{-2} \text{ d'autre part}$$

$$a_2 = Cte \Rightarrow v = a_2 t + v_A = -0,775 t + v_A ;$$

(1pt)

$$v_B = 0 \Leftrightarrow t_B = \frac{v_A}{a_2} = \frac{16}{0,775} = 20,6 \text{ s}$$

**Comparaison et conclusion :  $t_B = 20,6 \text{ s} < 22 \text{ s}$  donc les acteurs de la deuxième phase bénéficieront de la prime spéciale.**

(2pt)